

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005)

PCT

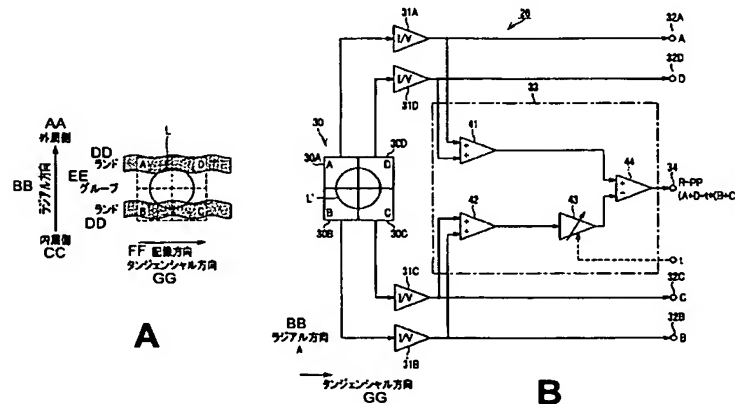
(10) 国際公開番号
WO 2005/086147 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/095
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/003379
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 1 日 (01.03.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-061421 2004 年 3 月 4 日 (04.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田原 克俊 (TAHARA, Katsutoshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 7 号 大和生命ビル 11 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISC DEVICE OPTICAL HEAD AND PHOTO-DETECTION DEVICE THEREOF

(54) 発明の名称: 光ディスク装置の光学ヘッド及びその光検出装置



AA- OUTER CIRCUMFERENCE SIDE
BB- RADIAL DIRECTION
CC- INNER CIRCUMFERENCE SIDE
DD- LAND
EE- GROOVE
FF- RECORDING DIRECTION
GG- TANGENTIAL DIRECTION

(57) Abstract: A photo-detector IC in an optical head device includes a tetrameric photo detector (30) and a push-pull signal generator (33). The push-pull signal generator (33) generates a total signal (A + D) of the photo-detectors of the outer circumference and the total signal (B + C) of the photo-detectors of the inner circumference. Subsequently, the total signal (B + C) is multiplied by a coefficient t inputted from outside and ((A + D) × t + (B + C)) is generated by a subtractor. The signal is outputted as a radial push-pull signal (R-PP). The coefficient t is a value corresponding to a ratio of light quantity of the photo-detector of the outer circumference and the light quantity of the photo-detector of the inner circumference.

[続葉有]



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 光学ヘッド装置内のフォトディテクタICは、4分割フォトディテクタ30と、プッシュプル信号生成部(33)とを備えている。プッシュプル信号生成部(33)は、外周側のフォトディテクタの合計信号(A+D)と、内周側のフォトディテクタの合計信号(B+C)とを生成する。続いて、合計信号(B+C)に外部から入力された係数tを乗算したのち、減算器によって $(A+D) - t \times (B+C)$ を生成し、この信号をラジアルプッシュプル信号(R-PP)として出力する。係数tは、外周側フォトディテクタの光量と内周側フォトディテクタの光量の比に対応した値である。

明 細 書

光ディスク装置の光学ヘッド及びその光検出装置

技術分野

- [0001] 本発明は、光ディスクの記録再生用の光学ヘッド装置(光学ピックアップ)内に用いられる光検出装置に関するものである。

本出願は、日本国において2004年3月4日に出願された日本特許出願番号2004-061421を基礎として優先権を主張するものであり、これらの出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

- [0002] 記録型光ディスクとして、相変化膜等を利用したいわゆる光ディスクが知られている。これらの記録型光ディスクには、ディスク内にらせん状のランド及びグルーブが形成されており、そのうちのグルーブがデータを記録する記録トラックとなっている。

また、これらの記録型光ディスクには、記録トラック(グルーブ)上にデータが記録可能とされている他に、図1に示すように、記録トラックのエッジ部分(グルーブとの境界部分)にウォブル信号やLPP(Land Pre Pit)信号が予め記録されている。

ウォブル信号とは、ランド及びグルーブの境界部分を一定周期で蛇行させることにより記録された信号である。蛇行形状は、ディスクをCLV(Constant Linear Velocity)やCAV(Constant Angular Velocity)で再生した場合に一定周期となるように形成されており、このため、ウォブル信号はクロックとして用いられる。また、その蛇行周波数に対してアドレス等が変調されている場合もあり、この場合にはウォブル信号がアドレス情報としても用いられる。

LPP信号は、ランドの一部分にピットが形成されることにより記録された信号である。LPP信号は、形成されたピット列がアドレスを示しており、再生した信号がアドレス情報として用いられる。

ウォブル信号及びLPP信号は、記録トラック(グルーブ)に照射したレーザ光の戻り光から検出される。記録トラック(グルーブ)に照射したレーザ光の戻り光のうち、ウォブル信号成分及びLPP信号成分は、当該戻り光のラジアル方向のプッシュプル成

分(差動成分)に含まれている。

具体的には、記録トラック(グループ)に照射したメインレーザ光は、図2に示すような、4分割フォトディテクタ101により検出される。4分割フォトディテクタ101は、光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されているとともに、タンジェンシャル方向に対応した方向に2分割されている。すなわち、十字型に4分割されている。ウォブル信号及びLPP信号は、ラジアル方向に2分割したときの一方側(例えば外周側)のフォトディテクタA, Dの合計光量($A+D$)と、他方側(例えば内周側)のフォトディテクタB, Cの合計光量($B+C$)との差動成分($(A+D)-(B+C)$)に含まれている。以下、この差動成分を示す信号($(A+D)-(B+C)$)を、ラジアルプッシュプル信号という。

このようなウォブル信号及びLPP信号は、記録トラックからデータを再生している最中に読み出すのはもちろんのこと、データを記録している最中にも読み出さなければならない。

データ記録中にウォブル信号又はLPP信号を検出するには、記録のため出射したレーザ光の反射光を検出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する。

相変化ディスク等のディスクでは、レーザ光をパルス出射をすることにより、ピットの書き込みが行われる。従って、記録時には、記録トラックにピットを形成しているタイミング(書き込み時)と、ピットを形成していないタイミング(バイアス時)とが存在することとなり、このことから、記録時における戻り光は、図3に示すように、書き込み時のレベル(ピットレベル)が大きくなり、バイアス時のレベル(リードレベル)が小さくなる。

このため、記録中においてウォブル信号やLPP信号を検出する場合には、書き込み時とバイアス時との戻り光の光量変化を充分考慮した信号処理を行わなければならない。

ところで、光ディスク上に照射されている光スポットが記録トラックの中心に照射されているとしても、光学系や機械的な誤差等のために、図4のように、戻り光の光スポットの中心が、4分割フォトディテクタ101の中心位置と一致しない場合がある。

また、4分割フォトディテクタ101上に照射された光スポットの中心に対して、光量分布が対称とならず歪んでしまう場合もある。

そのため、4分割フォトディテクタ101をラジアル方向に分割したときの外周側ディテクタ(A+D)の総光量を時間平均したときの値と、内周側ディテクタ(B+C)の総光量を時間平均したときの値が異なり、ラジアルプッシュプル信号(A+D-(B+C))にオフセットが加わってしまう。

さらに、記録中に射出されるレーザ光は、書き込み時とバイアス時とで大きなパワーの差がある。そのため、図5に示すように、書き込み時におけるラジアルプッシュプル信号のオフセット E_1 (つまり、書き込み時におけるピットレベルの差)と、バイアス時におけるラジアルプッシュプル信号のオフセット E_2 (つまり、バイアス時におけるリードレベルの差)との間にも、大きなレベル差が生じてしまう。すなわち、図6に示すように、ラジアルプッシュプル信号のオフセットが時間変動してしまう。

このオフセットの変動は、4分割フォトディテクタの検出信号(A,B,C,D等)を後段回路に伝送したときにおけるリンギングの発生やスリューレートの悪化につながり、その結果、ラジアルプッシュプル信号から生成されるウォブルやLPP信号の再生特性が悪化する。

特に、光ディスクに対して高倍速記録を行った場合には、このような問題が顕著に表れてしまう。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 本発明の目的は、フォトディテクタと戻り光との相対位置が例えばラジアル方向に位置ずれする、若しくは、戻り光に差異がある等の理由で電気信号に差異が生じていたとしても、記録時において、ラジアルプッシュプル信号に含まれている信号(ウォブル信号やランドプリピット信号等)を特性良く再生することができる光ディスク装置、光学ヘッド装置、並びに、光学ヘッド用の光検出装置を提供することを目的とする。

本発明に係る光ディスク装置は、光ディスクに対して情報の記録を行う光ディスク装置において、上記光ディスクに対してレーザ光を出射するレーザ発光装置と、出射したレーザ光の戻り光が照射され、照射された戻り光に応じて上記光ディスクから得られる情報成分が含まれた電気信号を生成する光検出装置とを有する光学ヘッド装置と、上記光学ヘッド装置から出力された電気信号に応じて、上記光ディスクに記録さ

れている信号の再生及び上記光ディスクに対する記録制御を行う信号処理回路とを備え、上記光検出装置は、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に少なくとも2分割されている光電変換素子と、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの一方側の光電変換素子により生成された電気信号に対して係数 t を乗算する乗算回路と、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの他方側の光電変換素子により生成された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する差分回路とを有し、上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量との比に対応した値に設定されていることを特徴とする。

本発明に係る光学ヘッド用の光検出装置は、光ディスクに対して信号の記録及び再生を行うために当該光ディスクに対してレーザ光を出射する光学ヘッド装置内に設けられる光検出装置において、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に少なくとも2分割されている光電変換素子と、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの一方側の光電変換素子により生成された電気信号に対して係数 t を乗算する乗算回路と、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの他方側の光電変換素子により生成された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する差分回路とを有し、上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量との比に対応した値に設定されていることを特徴とする。

本発明に係る光学ヘッド装置は、上記光ディスクに対してレーザ光を出射するレーザ発光装置と、出射したレーザ光の戻り光が照射され、照射された戻り光に応じて上記光ディスクから得られる情報成分が含まれた電気信号を生成する光検出装置とを備え、上記光検出装置は、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に少なくとも2分割されている光電変換素子と、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの一方側の光電変換素子により生成された電気信号に対して係数 t を乗算する乗算回路と、上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割され

たうちの他方側の光電変換素子により生成された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する差分回路とを有し、上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量との比に対応した値に設定されていることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0004] [図1]図1は、ウォブル信号及びPLL信号を説明するための図である。
- [図2]図2は、4分割フォトディテクタを示す図である。
- [図3]図3は、記録時における戻り光の光量を説明するための図である。
- [図4]図4は、4分割フォトディテクタと光スポットとの位置ずれを説明するための図である。
- [図5]図5は、書き込み時におけるラジアルプッシュプル信号のオフセットと、バイアス時におけるラジアルプッシュプル信号のオフセットを説明するための図である。
- [図6]図6は、ラジアルプッシュプル信号のオフセットが時間変動について説明するための図である。
- [図7]図7は、本発明を適用した光ディスクドライブのブロック構成図である。
- [図8]図8は、上記光ディスクドライブ内の光学ヘッド装置の構成を示す図である。
- [図9]図9A及び図9Bは、上記光学ヘッド装置内の光検出装置の構成を示す図である。
- [図10]図10は、外周側フォトディテクタの光量を示す信号 $(A+D)$ 及び内周側フォトディテクタの光量を示す信号 $(B+C)$ を示す図である。
- [図11]図11は、外周側フォトディテクタの光量を示す信号 $(A+D)$ 及び内周側フォトディテクタの光量を示す補正した信号 $(t \times (B+C))$ を示す図である。
- [図12]図12は、上記光学ヘッド装置により検出されたラジアルプッシュプル信号を示す図である。
- [図13]図13は、本発明を適用した他の光ディスクドライブのブロック構成図である。
- [図14]図14は、上記他の光ディスクドライブ内の光学ヘッド装置の構成を示す図である。

[図15]図15A及び図15Bは、上記他の光ディスクドライブのヘッド装置内の光検出装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] 第1の光ディスクドライブ

本発明を適用した第1の光ディスクドライブについて説明をする。

(光ディスクドライブの全体構成)

本発明を適用した光ディスクドライブ10の全体ブロック構成を図7に示す。

光ディスクドライブ10は、相変化光ディスク又は追記型光ディスクである記録可能な光ディスク(DVD-R,DVD-RW,DVD+R,DVD+RW,DVD-RAM)に対して情報の記録又は再生を行う装置である。

光ディスク1は、ディスク内にらせん状のランド及びグルーブが形成されており、そのうちのグルーブが記録トラックとなっている。光ディスク1には、記録トラック(グルーブ)上にデータが記録可能とされている他に、記録トラックの境界部分にウォブル信号及びLPP信号が予め記録されている。なお、本例では、光ディスク1は、DVDディスクとしているが、本発明はDVDに限られず、ウォブル信号及びLPP信号が設けられている光ディスクであればどのようなディスクであってもよい。

光ディスクドライブ10は、光学ヘッド装置11と、スピンドルモータ12と、プリアンプ13と、変復調部14と、レーザ制御部15と、サーボ制御部16と、システムコントローラ17と、インタフェース18とを備えている。

光学ヘッド装置11は、光ディスク1に対してレーザ光を出射して情報を記録するとともに、光ディスク1に出射したレーザ光が当該光ディスクから反射して戻ってくる戻り光を検出し、当該戻り光を受光して各種の電気的な検出信号(ディテクタ信号A〜D及びラジアルプッシュプル信号R-PP)を生成する。なお、光学ヘッド装置11の内部の詳細や検出信号(A〜D, R-PP)の詳細については、後述する。また、光学ヘッド装置11は、光学ピックアップとも呼ばれるが、ここでは光学ヘッド装置と呼ぶ。

スピンドルモータ12は、光ディスク1を保持するとともに、記録再生時のために光ディスク1を回転させる。

プリアンプ13は、光学ヘッド装置11から出力された検出信号(A〜D, R-PP)に基

づき、再生信号や誤差信号等を生成する。具体的には、プリアンプ13は、光ディスク1の記録トラックに記録されているピット列を表すRF信号、ウォブル信号及びLPP信号、サーボ制御に必要となる誤差信号(フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、スレッドエラー信号等)を生成する。

変復調部14は、再生時には、プリアンプ13により生成されたRF信号を復調及び復号し、再生データ列を生成する。変復調部14により生成された再生データ列は、インタフェース18を介して当該光ディスクドライブ10が設けられたホスト機器に転送される。また、変復調部14は、記録時には、当該光ディスクドライブ10が設けられたホスト機器からインタフェース18を介して転送された記録データが入力される。変復調部14は、入力された記録データ列を符号化及び変調することにより、記録信号に変換する。変復調部14により生成された記録信号は、レーザ制御部15に供給される。

レーザ制御部15は、光学ヘッド装置11から出射されるレーザ光のパワーを制御する。レーザ制御部15は、再生時には、レーザパワーを所定の値に安定化させる。また、レーザ制御部15は、記録時には、変復調部14から入力された記録信号に応じて、所定のライトストラテジーに従ってレーザ光をパルス出射させる。

サーボ制御部16は、プリアンプ13により生成された誤差信号及びシステムコントローラ17からの制御信号に基づき、ディスク記録再生装置1のフォーカシング制御、トラッキング制御、スレッド制御及びスキュー(チルト)制御、スピンドルモータ12の回転速度制御等を行う。

システムコントローラ17は、当該ディスクドライブ10の各回路の制御を行う。また、システムコントローラ17は、記録時及び再生時に、プリアンプ13により生成されたウォブル信号又はLPP信号からクロックやアドレス情報等を生成する。システムコントローラ17は、再生したアドレス情報に基づき、光ディスク1に対するデータの書き込み及び読み出し位置を制御する。

さらに、システムコントローラ17は、光学ヘッド装置11がラジアルプッシュプル信号R-PPを生成する際に用いる値である係数 t を生成する。システムコントローラ17は、算出した係数 t を光学ヘッド装置11に供給する。なお、この係数 t の算出方法については後述する。

(光学ヘッド装置)

つぎに、光学ヘッド装置11についてさらに説明をする。

光学ヘッド装置11は、光ディスク1に対してレーザ光を出射して当該光ディスク1に対して情報を記録するとともに、当該光ディスク1から反射して戻ってくる戻り光を検出し、当該戻り光を受光して各種の電気的な検出信号(ディテクタ信号A〜D及びラジアルプッシュプル信号R-PP)を生成するものである。

光学ヘッド装置11は、図8に示すように、レーザダイオード21と、コリメータレンズ22と、偏光ビームスプリッタ23と、1/4波長板24と、対物レンズ25と、光検出装置26とを備えている。

レーザダイオード21は、光ディスク1に対してレーザ光を出射するレーザ発光源である。レーザダイオード21から出射されるレーザ光のパワーは、上述したレーザ制御部15により制御される。

レーザダイオード21から出射されたレーザ光は、コリメータレンズ22、偏光ビームスプリッタ23、1/4波長板24及び対物レンズ25を順番に透過して、光ディスク1に照射される。

コリメータレンズ22は、入射されたレーザ光を平行光に波形成形する。偏光ビームスプリッタ23は、入射されたレーザ光を、光分離面23aでS偏光成分とP偏光成分とに分離する。1/4波長板24には、偏光ビームスプリッタ23を透過したP偏光成分だけが入射され、P偏光のレーザ光を回転偏光に変換する。対物レンズ25は、平行光として入射されたレーザ光を集光して、光ディスク1の記録面上に照射する。対物レンズ25は、サーボ制御回路16から駆動される2軸アクチュエータにより保持されている。サーボ制御回路16は、対物レンズ15を制御して、レーザ光の集光位置のフォーカス制御及びトラッキング制御を行う。

光ディスク1に照射されたレーザ光は、光ディスク1の記録面の光学特性に従って反射する。光ディスク1により反射されたレーザ光(戻り光ともいう。)は、対物レンズ24から偏光ビームスプリッタ23までは、入射光路と同一の光路に戻る。すなわち、光ディスク1からの戻り光は、対物レンズ25及び1/4波長板24を透過して、偏光ビームスプリッタ23に照射される。1/4波長板24は、回転偏光とされている光ディスク1から

の戻り光を直線偏光に変換する。このため偏光ビームスプリッタ23の光分離面23aには、S偏光とされた戻り光が入射する。偏光ビームスプリッタ23は、その光分離面23aで、S偏光とされた戻り光を反射する。偏光ビームスプリッタ23により反射された戻り光は、光検出装置26に入射される。

光検出装置26は、光ディスク1により反射された戻り光が入射され、入射された光を受光して、その光量に応じた電気信号に変換する。それとともに、光検出装置26は、その電気信号から、各種の検出信号(A, B, C, D, R-PP)を生成して出力する。光検出装置26は、これらの機能が1つの半導体装置内にパッケージングされている。

以下、光検出装置26の具体的な構成についてさらに詳細に説明する。

(光検出装置)

図9に、光検出装置26の内部構成を説明するための図を示す。

光検出装置26は、図9Bに示すように、4分割フォトディテクタ30を備えている。4分割フォトディテクタ30は、受光面がほぼ正方形の光電変換素子であり、光ディスク1から反射された戻り光が照射される。図9Aに示すように記録トラック(グループ)にジャストフォーカス及びジャストトラックとなっているスポットLに対して、4分割フォトディテクタ30の受光面には、図9Bに示すように対応したスポットL'が形成される。

4分割フォトディテクタ30は、光ディスク1のラジアル方向(すなわち、ディスク中心から外周へ向かう方向)に光学的に対応した方向に2分割されているとともに、光ディスク1のタンジェンシャル方向(すなわち、記録トラックに平行な方向)に光学的に対応した方向に2分割されている。つまり、4分割フォトディテクタ30は、ラジアル方向及びタンジェンシャル方向に十字型に4分割されている。これらの各フォトディテクタは、それぞれ独立に光電変換を行い、それぞれ独立した検出信号を出力する。つまり、これらの各フォトディテクタは、それぞれが独立に、照射された光量に応じた電流を出力する。

なお、4分割フォトディテクタ30は、第1のフォトディテクタ30A、第2のフォトディテクタ30B、第3のフォトディテクタ30C及び第4のフォトディテクタ30Dの4つに分割されているものとする。第1のフォトディテクタ30Aは、タンジェンシャル方向に分割したときの記録方向に沿って前側、ラジアル方向に分割したときの外周側に位置している。

第2のフォトディテクタ30Bは、タンジェンシャル方向に分割したときの記録方向に沿って前側、ラジアル方向に分割したときの内周側に位置している。第3のフォトディテクタ30Cは、タンジェンシャル方向に分割したときの記録方向に沿って後側、ラジアル方向に分割したときの内周側に位置している。第4のフォトディテクタ30Dは、タンジェンシャル方向に分割したときの記録方向に沿って後側、ラジアル方向に分割したときの外周側に位置している。

また、光検出装置26は、第1の電流電圧変換回路31Aと、第2の電流電圧変換回路31Bと、第3の電流電圧変換回路31Cと、第4の電流電圧変換回路31Dとを備えている。

第1の電流電圧変換回路31Aは、第1のフォトディテクタ30Aから出力された電流を電圧信号Aに変換する、つまり、第1のフォトディテクタ30A上に照射された光量に応じた電圧信号Aを生成する。

第2の電流電圧変換回路31Bは、第2のフォトディテクタ30Bから出力された電流を電圧信号Bに変換する、つまり、第2のフォトディテクタ30B上に照射された光量に応じた電圧信号Bを生成する。

第3の電流電圧変換回路31Cは、第3のフォトディテクタ30Cから出力された電流を電圧信号Cに変換する、つまり、第3のフォトディテクタ30C上に照射された光量に応じた電圧信号Cを生成する。

第4の電流電圧変換回路31Dは、第4のフォトディテクタ30Dから出力された電流を電圧信号Dに変換する、つまり、第4のフォトディテクタ30D上に照射された光量に応じた電圧信号Dを生成する。

これら第1〜第4の電流電圧変換回路31A〜31Dにより生成された電圧信号A〜Dは、出力端子32A〜32Dを介して、ディテクタ信号(A〜D)としてプリアンプ13に出力される。プリアンプ13では、これらのディテクタ信号(A〜D)を全て合計して例えばRF信号を生成したり、ラジアルプッシュプル成分 $((A+D)-(B+C))$ を演算してトラッキングエラー信号を生成したり、対角方向の差動信号 $(A+C-(B+D))$ を演算してフォーカスエラー信号を生成したりする。

また、光検出装置26は、プッシュプル信号生成部33を備えている。プッシュプル信

号生成部33は、ウォブル信号及びLPP信号の算出に用いられるラジアルプッシュプル信号(R-PP)を生成する

ここで、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)とは、ラジアル方向に2分割したときの一方側(ここでは外周側とする。)のフォトディテクタA, Dの合計光量(A+D)と、他方側(ここでは内周側とする)のフォトディテクタB, Cの合計光量(B+C)との差動成分を示す信号である。

ラジアルプッシュプル信号(R-PP)には、記録トラックの境界部分(エッジ部分)に記録されている信号が含まれている。すなわち、ウォブル信号成分及びLPP信号成分がラジアルプッシュプル信号(R-PP)に含まれている。

具体的には、プッシュプル信号生成部33は、第1の加算器41と、第2の加算器42と、乗算器43と、減算器44とを備えている。

プッシュプル信号生成部33には、第1〜第4の電流電圧変換回路31A〜31Dから出力された電圧信号A〜Dが入力される。さらに、プッシュプル信号生成部33には、当該光検出装置26の外部に設けられているシステムコントローラ17から係数tが入力される。

第1の加算器41は、電圧信号Aと電圧信号Dとが入力され、これらを加算して、信号(A+D)を生成する。すなわち、第1の加算器41は、4分割フォトディテクタ30をラジアル方向に2分割したときの、外周側フォトディテクタ(30A, 30D)に照射された光の光量を示す信号を生成している。

第2の加算器42は、電圧信号Bと電圧信号Cとが入力され、これらを加算して、信号(B+C)を生成する。すなわち、第2の加算器42は、4分割フォトディテクタ30をラジアル方向に2分割したときの、内周側フォトディテクタ(30B, 30C)に照射された光の光量を示す信号を生成している。

乗算器43は、第2の加算器42により生成された信号(B+C)に対して、外部から入力された係数tを乗算して、信号($t \times (B+C)$)を生成する。

減算器44は、第1の加算器41により生成された信号(A+D)から、乗算器43により生成された信号($t \times (B+C)$)を減算し、信号($(A+D) - t \times (B+C)$)を生成する。

。

プッシュプル信号生成部33は、この減算器44により生成された信号を、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)として出力する。ラジアルプッシュプル信号 $((A+D)-t \times (B+C))$ は、端子34を介して、プリアンプ13に供給される。

以上のように求められたラジアルプッシュプル信号(R-PP)は、プリアンプ13によってウォブル信号及びLPP信号の算出に用いられる。

(係数 t の算出方法)

つぎに、係数 t について説明をする。

記録トラック上のスポットLと4分割フォトディテクタ30上に形成されるスポットL'との関係は、理想的には、図9に示したように、スポットLの中心が記録トラックの中心に位置していれば、対応するスポットL'の中心もディテクタ中心に位置するのが望ましい。また、4分割フォトディテクタ30上に形成されるスポットL'は、受光面の中心を対称として、ラジアル方向の光量分布が等しいことが望ましい。

しかしながら、実際には、光学系や機械的な誤差等のために、スポットL'の中心位置にはラジアル方向のずれがあり、また、スポットL'のラジアル方向の光量分布も等しくはならない。

そこで、係数 t は、これらのずれを補正するような値に設定がされている。

すなわち、記録トラックの中心に理想的な光量分布のスポットLが照射されているとしたとする。このような場合における、4分割フォトディテクタ30をラジアル方向に2分割した場合の外周側フォトディテクタ(30A, 30D)に照射される光の総光量 $(A+D)$ と、内周側フォトディテクタ(30B, 30C)に照射される光の総光量 $(B+C)$ との比に対応した値に、係数 t は設定されている。

具体的に、システムコントローラ17は、次のように係数 t を算出する。

まず、システムコントローラ17は、光ディスク1の装着時や電源投入時等の初期動作時において、プリアンプ13から $(A+D)$ 信号及び $(B+C)$ 信号を検出する。つまり、外周側フォトディテクタ(30A, 30D)に照射される光の総光量 $(A+D)$ と、内周側フォトディテクタ(30B, 30C)に照射される光の総光量 $(B+C)$ とを示す信号を、プリアンプ13から検出する。続いて、この2つ信号の比 $((B+C)/(A+D))$ を算出する。そして、システムコントローラ17は、この算出した比 $((B+C)/(A+D))$ を、乗算

器43に対応した値(例えば、乗算器43が抵抗を切り換えてゲインを変化させる方式であれば、スイッチを選択するための値)に変換し、この変換して求めた値を係数 t とする。

システムコントローラ17は、求めた係数 t を光学ヘッド装置11内の光検出装置26に供給し、当該光検出装置26から補正されたラジアルプッシュプル信号 $((A+D)-t \times (B+C))$ を出力させる。

なお、本装置では、係数 t をシステムコントローラ17が算出して設定するようにしているが、光検出装置26内に信号比 $((B+C)/(A+D))$ を算出する回路を設けて、係数 t を光検出装置26内で設定するようにしてもよい。

(ウォブル信号及びLPP信号の処理方法、及び、係数 t の微調整)

以上のような構成の光ディスクドライブ10では、光ディスク1に対してデータを再生又は記録する際に、プリアンプ13によりラジアルプッシュプル信号からウォブル信号及びLPP信号の抽出が行われる。

具体的には、再生及び記録時において、プリアンプ13は、光学ヘッド装置11から出力されたラジアルプッシュプル信号 $(R-PP: ((A+D)-t \times (B+C)))$ が入力され、この信号 $(R-PP)$ に対してバンドパスフィルタリングを行い、ウォブル信号及びLPP信号を生成する。プリアンプ13は、生成したウォブル信号及びLPP信号を、システムコントローラ17に供給する。

システムコントローラ17は、ウォブル信号及びLPP信号に基づき、クロック生成及びアドレス算出処理等を行う。

さらに、システムコントローラ17は、ウォブル信号及びLPP信号にエラーレートに応じて係数 t を微調整してもよい。

具体的には、ウォブル信号又はLPP信号のエラー検出コードを演算して、当該ウォブル信号及びLPP信号のエラーレートを算出する。そして、システムコントローラ17は、ラジアルプッシュプル信号の変動が大きくなる記録動作中に、そのエラーレートがなるべく小さくなるように、係数 t を微調整する。すなわち、システムコントローラ17は、記録動作中にウォブル信号又はLPP信号のエラーレートをモニタし、このエラーレートが最も小さくなるように係数 t を微調整する。

このように記録中に係数 t を調整することによって、より正確にラジアルプッシュプル信号を生成することができる。

(光ディスクドライブに本発明を適用した効果)

以上のように光ディスクドライブ10では、補正したラジアルプッシュプル信号 $((A + D) - t \times (B + C))$ を、光学ヘッド装置11内で生成している。

このため、例えば図10に示すように、光学的又は機械的な誤差により外周側フォトディテクタ(30A, 30D)に照射されている光量を示す信号 $(A + D)$ と、内周側フォトディテクタ(30B, 30C)に照射されている光量を示す信号 $(B + C)$ との間にレベル差 (E_1, E_2) が生じていても、一方側(ここでは、内周側)信号 $(B + C)$ がそのレベル比に応じて補正されるので、図11に示すように、両者の信号の平均的なレベル、若しくは、所定のタイミングでサンプリングされたレベルが一致することとなる。

その結果、図12に示すように、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)のオフセットが非常に小さくなる。すなわち、書き込み時のオフセットと、バイアス時のオフセットとの差も非常に小さくなり、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)にリングングが発生したり、スリューレートが悪化したりしなくなる。

このようなことにより、光ディスクドライブ10では、正確にウォブル信号及びLPP信号を検出することが可能となる。

第2のディスクドライブ

つぎに、光ディスクドライブ10を変形した光ディスクドライブ50について説明をする。なお、光ディスクドライブ50を説明するにあたり、光ディスクドライブ10と同一の構成要素には図面中に同一の符号を付けてその詳細な説明を省略する。

(全体構成)

光ディスクドライブ50の全体ブロック構成を図13に示す。

光ディスクドライブ50は、記録可能な光ディスク1に対してデジタル情報の記録又は再生を行う装置である。

光ディスクドライブ50は、光学ヘッド装置51と、スピンドルモータ12と、プリアンプ52と、変復調部14と、レーザ制御部15と、サーボ制御部16と、システムコントローラ53と、インタフェース18とを備えている。

光学ヘッド装置51は、光ディスク1に対してレーザ光を出射して情報を記録するとともに、光ディスク1に出射したレーザ光が当該光ディスクから反射して戻ってくる戻り光を検出し、当該戻り光を受光して各種の電気的な検出信号(ディテクタ信号A〜D、ラジアルプッシュプル信号R-PP、第1の補正信号WPP1及び第2の補正信号WPP2)を生成する。

プリアンプ52は、光学ヘッド装置51から出力された検出信号(A〜D, R-PP, WPP1, WPP2)に基づき、RF信号、ウォブル信号及びLPP信号及び誤差信号を生成する。

システムコントローラ53は、当該光ディスクドライブ50の各回路の制御を行う。また、システムコントローラ53は、記録時及び再生時に、プリアンプ52により生成されたウォブル信号又はLPP信号からクロックやアドレス情報等を生成する。システムコントローラ53は、再生したアドレス情報に基づき、光ディスク1に対するデータの書き込み及び読み出し位置を制御する。

さらに、システムコントローラ53は、光学ヘッド装置51がラジアルプッシュプル信号R-PPを生成する際に用いる値である係数 t を生成する。システムコントローラ53は、算出した係数 t を光学ヘッド装置51に供給する。また、システムコントローラ53は、WPP1, WPP2を生成する際に用いる値である係数 α を生成する。システムコントローラ53は、算出した係数 t を光学ヘッド装置51に供給する。なお、この係数 t 及び係数 α の算出方法については後述する。

(光学ヘッド装置並びに光検出装置)

光学ヘッド装置51は、図14に示すように、レーザダイオード21と、コリメータレンズ22と、偏光ビームスプリッタ23と、1/4波長板24と、対物レンズ25と、光検出装置54とを備えている。

光検出装置54は、光ディスク1により反射された戻り光が入射され、入射された光を受光して、その光量に応じた電気信号に変換する。それとともに、光検出装置54は、その電気信号から、各種の検出信号(A, B, C, D, R-PP, WPP1, WPP2)を生成して出力する。光検出装置54は、これらの機能が1つの半導体装置内にパッケージングされている。

以下、光検出装置54の具体的な構成についてさらに詳細に説明する。

図15に、光検出装置54の内部構成を説明するための図を示す。

光検出装置54は、図15Bに示すように、4分割フォトディテクタ30と、第1の電流電圧変換回路31Aと、第2の電流電圧変換回路31Bと、第3の電流電圧変換回路31Cと、第4の電流電圧変換回路31Dとを備えている。

さらに、光検出装置54は、プッシュプル信号生成部55を備えている。プッシュプル信号生成部55は、ウォブル信号及びLPP信号の算出に用いられるラジアルプッシュプル信号(R-PP)、並びに、2つの補正信号(WPP1, WPP2)を生成する。

ここで、第1の補正信号(WPP1)は、ラジアル方向に2分割したときの一方側(ここでは外周側とする。)のフォトディテクタA, Dの合計光量($A+D$)を示す信号に対して、光ディスク1の記録速度又はレーザ光のレーザパワーを示す係数 α を除算した信号($(A+D)/\alpha$)である。第2の補正信号(WPP2)は、ラジアル方向に2分割したときの他方側(ここでは内周側とする。)のフォトディテクタB, Cの合計光量($B+C$)を示す信号に対して、光ディスク1の記録速度又はレーザ光のレーザパワーを示す係数 α を除算した信号($(B+C)/\alpha$)である。

具体的には、プッシュプル信号生成部55は、第1の加算器61と、第2の加算器62と、第1の乗算器63と、第2の乗算器64と、第3の乗算器65と、減算器66とを備えている。

プッシュプル信号生成部55には、第1〜第4の電流電圧変換回路31A〜31Dから出力された電圧信号A〜Dが入力される。さらに、プッシュプル信号生成部55には、当該光検出装置54の外部に設けられているシステムコントローラ17から係数 t 及び係数 α が入力される。

第1の加算器61は、電圧信号Aと電圧信号Dとが入力され、これらを加算して、信号($A+D$)を生成する。すなわち、第1の加算器61は、4分割フォトディテクタ30をラジアル方向に2分割したときの、外周側フォトディテクタ(30A, 30D)に照射された光の光量を示す信号を生成している。

第2の加算器62は、電圧信号Bと電圧信号Cとが入力され、これらを加算して、信号($B+C$)を生成する。すなわち、第2の加算器62は、4分割フォトディテクタ30をラ

ジアル方向に2分割したときの、内周側フォトディテクタ(30B, 30C)に照射された光の光量を示す信号を生成している。

第1の乗算器63は、第1の加算器61により生成された信号(A+D)に対して、外部から入力された係数 α を除算して、信号 $((A+D)/\alpha)$ を生成する。

第2の乗算器64は、第2の加算器62により生成された信号(B+C)に対して、外部から入力された係数 α を除算して、信号 $((B+C)/\alpha)$ を生成する。

プッシュプル信号生成部55は、第1の乗算器63により生成された信号を、第1の補正信号(WPP1)として出力する。第1の補正信号(WPP1)は、端子67を介してプリアンプ52に供給される。また、プッシュプル信号生成部55は、第2の乗算器64により生成された信号を、第2の補正信号(WPP2)として出力する。第2の補正信号(WPP2)は、端子68を介してプリアンプ52に供給される。

第3の乗算器65は、第2の乗算器64により生成された第2の補正信号(WPP2)に対して、外部から入力された係数 t を乗算して、信号 $(t \times (WPP2))$ を生成する。

減算器66は、第1の乗算器63により生成された第1の補正信号(WPP1)から、第3の乗算器65により生成された信号 $(t \times (WPP2))$ を減算し、信号 $(WPP1 - t \times WPP2)$ を生成する。

プッシュプル信号生成部55は、この減算器66により生成された信号を、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)として出力する。ラジアルプッシュプル信号 $(WPP1 - t \times WPP2)$ は、端子69を介して、プリアンプ52に供給される。

以上のように求められた第1の補正信号(WPP1)、第2の補正信号(WPP2)及びラジアルプッシュプル信号(R-PP)は、ウォブル信号及びLPP信号の算出に用いられる。

(係数 t 及び係数 α の算出方法)

つぎに、係数 t について説明をする。

係数 t は、記録トラックの中心に理想的な光量分布のスポットLが照射されているとした場合における、第1の補正信号(WPP1)と第2の補正信号(WPP2)との比に対応した値に、係数 t は設定される。

具体的に、システムコントローラ17は、次のように係数 t を設定する。

まず、システムコントローラ17は、光ディスク1の装着時や電源投入時等の初期動作時において、プリアンプ52から第1の補正信号(WPP1)信号及び第2の補正信号(WPP2)信号を検出する。続いて、この2つ信号の比($(WPP2)/(WPP1)$)を算出する。そして、システムコントローラ17は、この算出した比($(WPP2)/(WPP1)$)を、第3の乗算器65に対応した値(例えば、第3の乗算器65が抵抗を切り換えてゲインを変化させる方式であれば、スイッチを選択するための値)に変換し、この変換して求めた値を係数 t とする。

システムコントローラ17は、求めた係数 t を光学ヘッド装置51内の光検出装置54に供給し、当該光検出装置54から補正されたラジアルプッシュプル信号($WPP1-t \times WPP2$)を出力させる。

係数 α は、光ディスク1の記録速度又は光学ヘッド装置11から出射されるレーザ光のパワーを示す値である。

光ディスク1に対して記録をする場合、通常の記録速度で記録するのみならず、2倍速、4倍速、8倍速・・・といったような高倍速記録が行われる場合がある。高倍速記録を行う場合、その記録速度に伴いレーザ光のパワーを大きくする必要がある。そのため、記録時の戻り光により検出されるラジアルプッシュプル信号(R-PP)も記録速度に応じてレベルが大きくなる。しかしながら、ウォブル信号やLPP信号は S/N が厳しく、他の検出信号に比べて、ダイナミックレンジを大きく取ることにはできない。従って、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)は、高倍速を行ったとしても、同じレベルで出力されるのが望ましい。

そこで、光検出装置54では、光ディスク1の記録速度又は光学ヘッド装置11から出射されるレーザ光のパワーに応じた係数 α を用いて、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)を補正するようにしている。

具体的には、システムコントローラ17は、現在の光ディスク1の倍速数又は倍速数に伴い設定されるレーザ光のパワーを検出する。そして、その検出した値を、第1の乗算器63及び第2の乗算器64に対応した値(例えば、抵抗を切り換えてゲインを変化させる方式であれば、スイッチを選択するための値)に変換し、この変換して求めた値を係数 α とする。

システムコントローラ17は、求めた係数 α を光学ヘッド装置51内の光検出装置54に供給し、当該光検出装置54から第1の補正信号(WPP1)及び第2の補正信号(WPP2)を出力させる。

(光ディスクドライブに本発明を適用した効果等)

以上のように光ディスクドライブ50では、第1及び第2の補正信号(WPP1, WPP2)並びにラジアルプッシュプル信号($(WPP1) - t \times (WPP2)$)を、光学ヘッド装置51内で生成している。

このため、光ディスクドライブ50では、光ディスクドライブ10と同様に、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)にリングングが発生したり、スリューレートが悪化したりしなくなり、正確にウォブル信号及びLPP信号を検出することが可能となる。

さらに、光ディスクドライブ50では、記録速度に応じてレーザ光量が増加した場合であっても、光検出装置54内で記録速度又はレーザパワーに応じてラジアルプッシュプル信号を補正するので、ラジアルプッシュプル信号が常に同じレベルで出力される。

このことにより、記録速度が早くなっても、正確にウォブル信号及びLPP信号を検出することが可能となる。

なお、光ディスクドライブ50では、ラジアルプッシュプル信号(R-PP)を、第1及び第2の補正信号(WPP1, WPP2)に基づき生成しているが、先に説明した光ディスクドライブ10と同様に、 $(A+D) - t \times (B+C)$ によりラジアルプッシュプル信号を生成し、係数 t の演算のみを第1及び第2の補正信号(WPP1, WPP2)を用いて行ってもよい。

本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

請求の範囲

- [1] 1. 光ディスクに対して情報の記録を行う光ディスク装置において、
上記光ディスクに対してレーザ光を出射するレーザ発光装置と、出射したレーザ光の戻り光が照射され、照射された戻り光に応じて上記光ディスクから得られる情報成分が含まれた電気信号を生成する光検出装置とを有する光学ヘッド装置と、
上記光学ヘッド装置から出力された電気信号に応じて、上記光ディスクに記録されている信号の再生及び上記光ディスクに対する記録制御を行う信号処理回路とを備え、
上記光検出装置は、
上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に少なくとも2分割されている光電変換素子と、
上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの一方側の光電変換素子により生成された電気信号に対して係数 t を乗算する乗算回路と、
上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの他方側の光電変換素子により生成された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する差分回路とを有し、
上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量との比に対応した値に設定されていること
を特徴とする光ディスク装置。
- [2] 2. 上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の平均的な光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の平均的な光量との比に対応した値、又は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光を所定のタイミングでサンプリングした光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光を上記所定のタイミングでサンプリングした光量との比に対応した値に設定されていること
を特徴とする請求の範囲第1項記載の光ディスク装置。
- [3] 3. 上記光検出装置は、外部から係数 t が設定可能とされており、

上記信号処理回路は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光による電気信号の平均値、若しくは、所定のタイミングでサンプリングして得られた信号との比に対応した値を算出し、算出した値に基づき上記係数 t を生成し、上記係数 t を上記光検出装置に設定すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の光ディスク装置。

- [4] 4. 上記信号処理回路は、上記光ディスクの記録トラックの境界成分に含まれている信号のエラーレートに応じて、上記係数 t を調整すること

を特徴とする請求の範囲第3項記載の光ディスク装置。

- [5] 5. 上記信号処理回路は、上記光ディスクのウォブル信号に含まれている信号のエラーレートに応じて、上記係数 t を調整すること

を特徴とする請求の範囲第3項記載の光ディスク装置。

- [6] 6. 上記信号処理回路は、上記光ディスクのランドプリピット信号に含まれている信号のエラーレートに応じて、上記係数 t を調整すること

を特徴とする請求の範囲第3項記載の光ディスク装置。

- [7] 7. 上記光検出装置は、

上記光ディスクに対して信号の記録を行う際に照射するレーザ光のパワー又は上記光ディスクの回転速度に応じた増幅率により、上記一方側の光電変換素子により生成された電気信号を増幅する第1の増幅回路と、

上記増幅率により、上記他方側の光電変換素子により生成された電気信号を増幅する第2の増幅回路とを備え、

上記乗算回路は、上記第1の増幅回路から出力された電気信号に対して係数 t を乗算し、

上記差分回路は、上記第2の増幅回路から出力された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項記載の光ディスク装置。

- [8] 8. 光ディスクに対して信号の記録及び再生を行うために当該光ディスクに対してレ

ーザ光を出射する光学ヘッド装置内に設けられる光検出装置において、

上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に少なくとも2分割されている光電変換素子と、

上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの一方側の光電変換素子により生成された電気信号に対して係数 t を乗算する乗算回路と、

上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの他方側の光電変換素子により生成された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する差分回路と有し、

上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量との比に対応した値に設定されていること

を特徴とする光学ヘッド用の光検出装置。

- [9] 9. 上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の平均的な光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の平均的な光量との比に対応した値、又は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光を所定のタイミングでサンプリングした光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光を上記所定のタイミングでサンプリングした光量との比に対応した値に設定されていること

を特徴とする請求の範囲第8項記載の光学ヘッド用の光検出装置。

- [10] 10. 上記係数 t は、装置外部から設定されること

を特徴とする請求の範囲第8項記載の光学ヘッド用の光検出装置。

- [11] 11. 上記光ディスクに対して信号の記録を行う際に照射するレーザ光のパワー又は上記光ディスクの回転速度に応じた増幅率により、上記一方側の光電変換素子により生成された電気信号を増幅する第1の増幅回路と、

上記増幅率により、上記他方側の光電変換素子により生成された電気信号を増幅する第2の増幅回路とを備え、

上記乗算回路は、上記第1の増幅回路から出力された電気信号に対して係数 t を乗算し、

上記差分回路は、上記第2の増幅回路から出力された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第8項記載の光学ヘッド用の光検出装置。

[12] 12. 光ディスクに対してレーザ光を出射するレーザ発光装置と、

出射したレーザ光の戻り光が照射され、照射された戻り光に応じて上記光ディスクから得られる情報成分が含まれた電気信号を生成する光検出装置と備え、

上記光検出装置は、

上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に少なくとも2分割されている光電変換素子と、

上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの一方側の光電変換素子により生成された電気信号に対して係数 t を乗算する乗算回路と、

上記光ディスクのラジアル方向に対応した方向に2分割されたうちの他方側の光電変換素子により生成された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成する差分回路とを有し、

上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の光量との比に対応した値に設定されていること

を特徴とする光学ヘッド装置。

[13] 13. 上記係数 t は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の平均的な光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光の平均的な光量との比に対応した値、又は、上記一方側の光電変換素子に対して照射される戻り光を所定のタイミングでサンプリングした光量と、上記他方側の光電変換素子に対して照射される戻り光を上記所定のタイミングでサンプリングした光量との比に対応した値に設定されていること

を特徴とする請求の範囲第12項記載の光学ヘッド装置。

[14] 14. 上記光検出装置は、

上記光ディスクに対して信号の記録を行う際に照射するレーザ光のパワー又は上

記光ディスクの回転速度に応じた増幅率により、上記一方側の光電変換素子により生成された電気信号を増幅する第1の増幅回路と、

上記増幅率により、上記他方側の光電変換素子により生成された電気信号を増幅する第2の増幅回路とを備え、

上記乗算回路は、上記第1の増幅回路から出力された電気信号に対して係数 t を乗算し、

上記差分回路は、上記第2の増幅回路から出力された電気信号と、上記乗算回路から出力された電気信号との差を算出して、ラジアルプッシュプル信号を生成すること

を特徴とする請求の範囲第12項記載の光学ヘッド装置。

[図1]

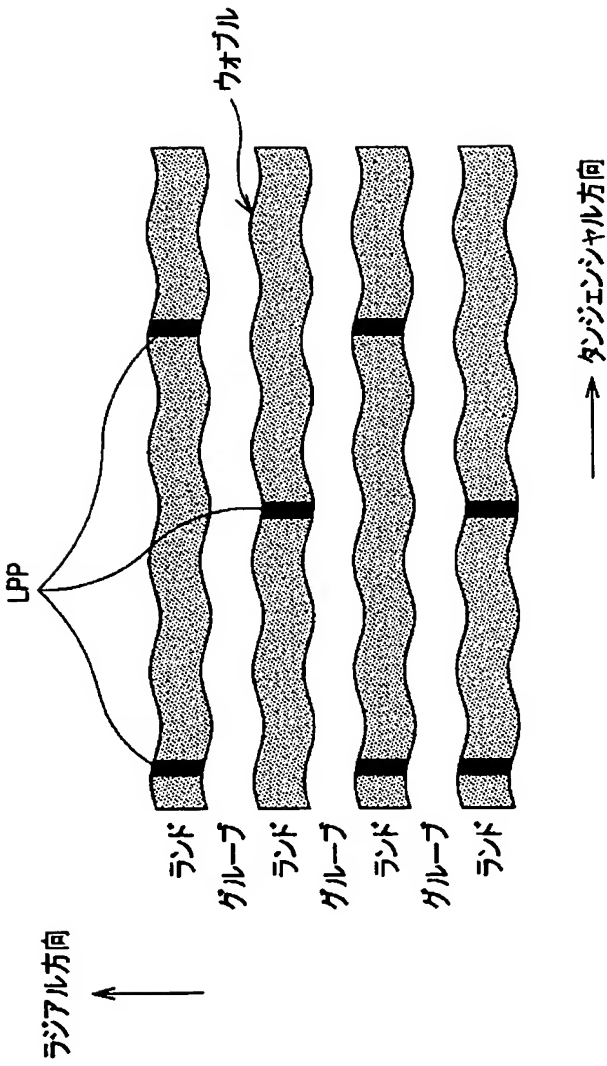


FIG.1

[図2]

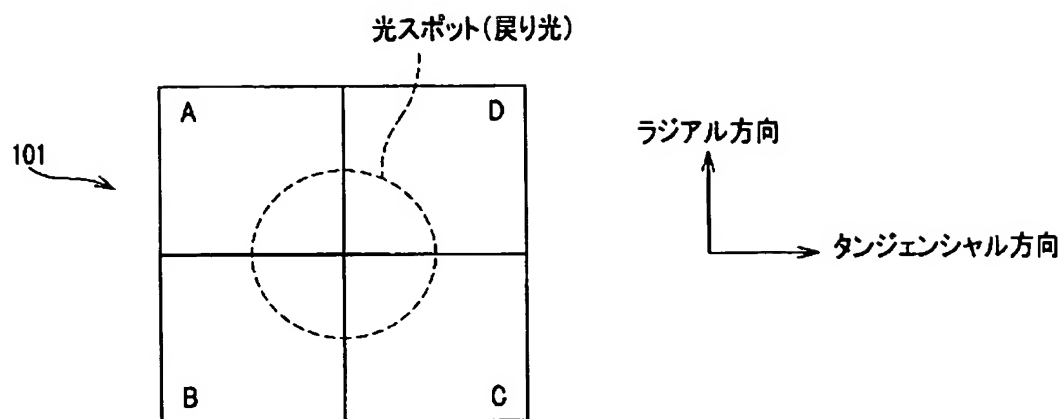


FIG.2

[図3]

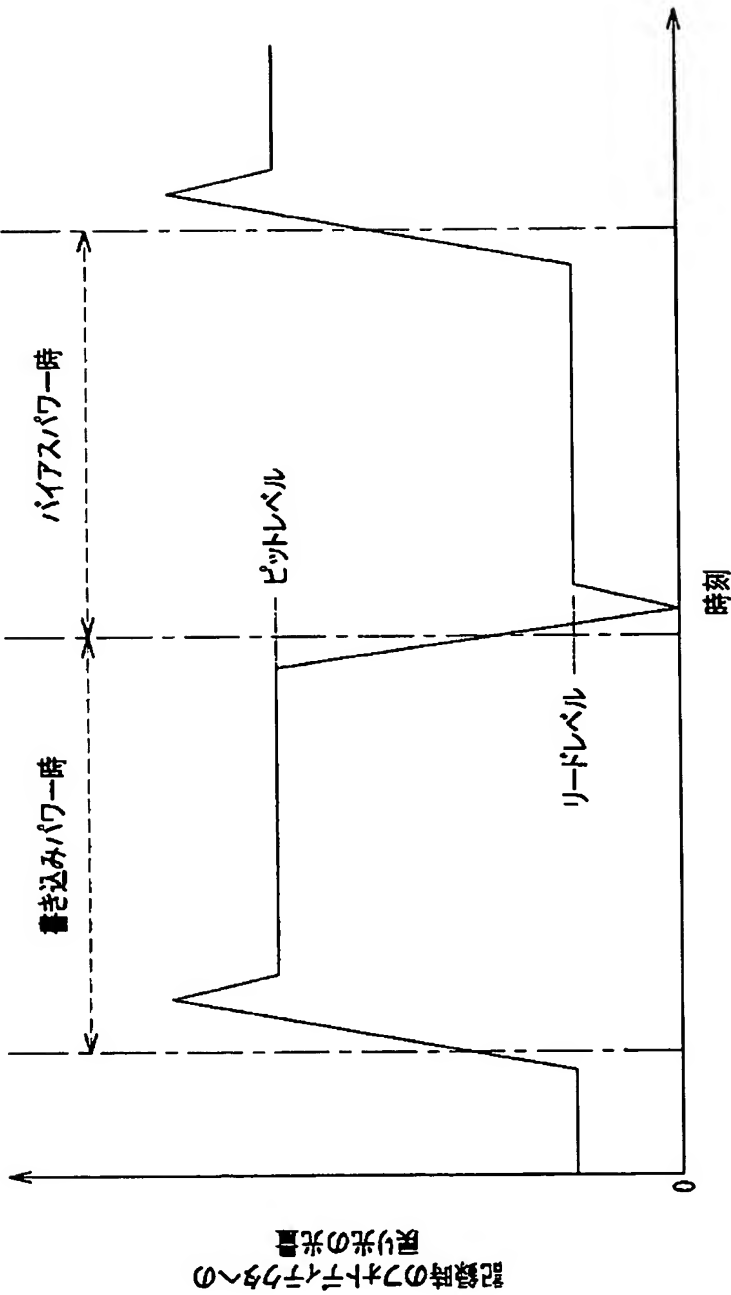


FIG.3

[図4]

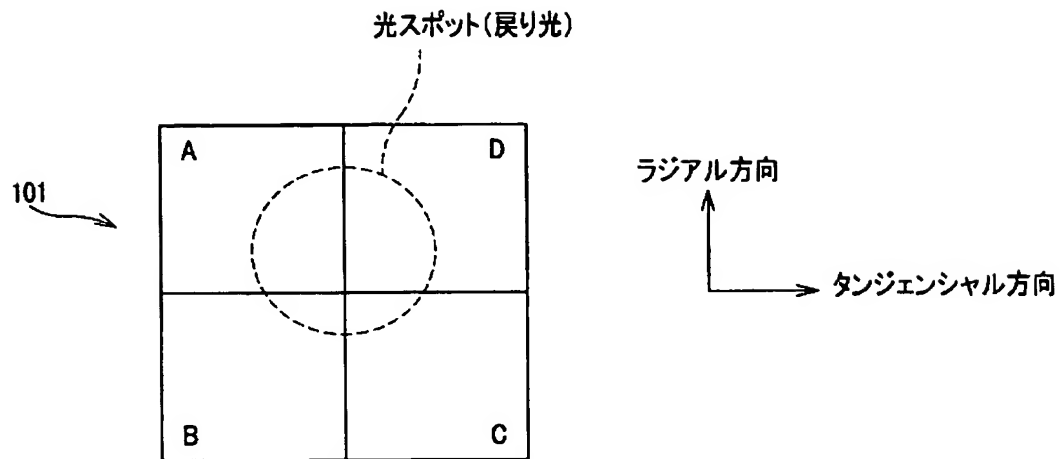


FIG.4

[図5]

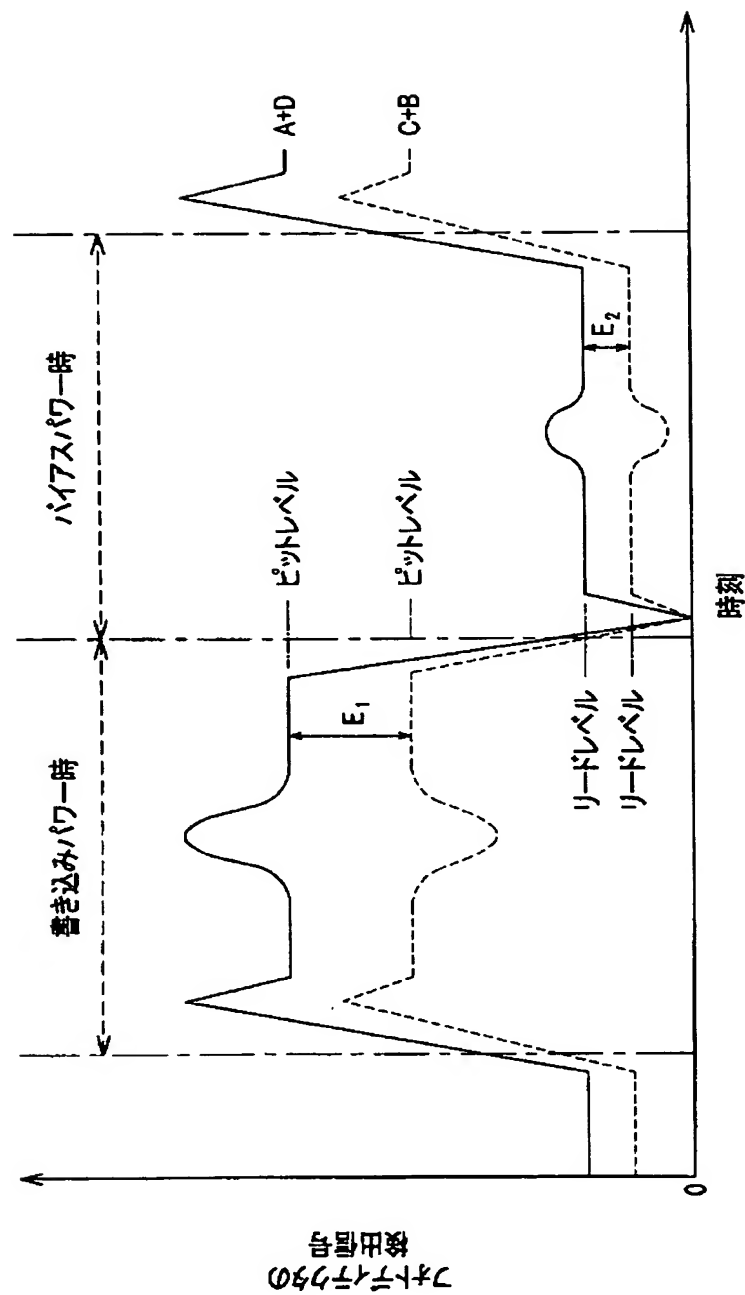


FIG.5

[図6]

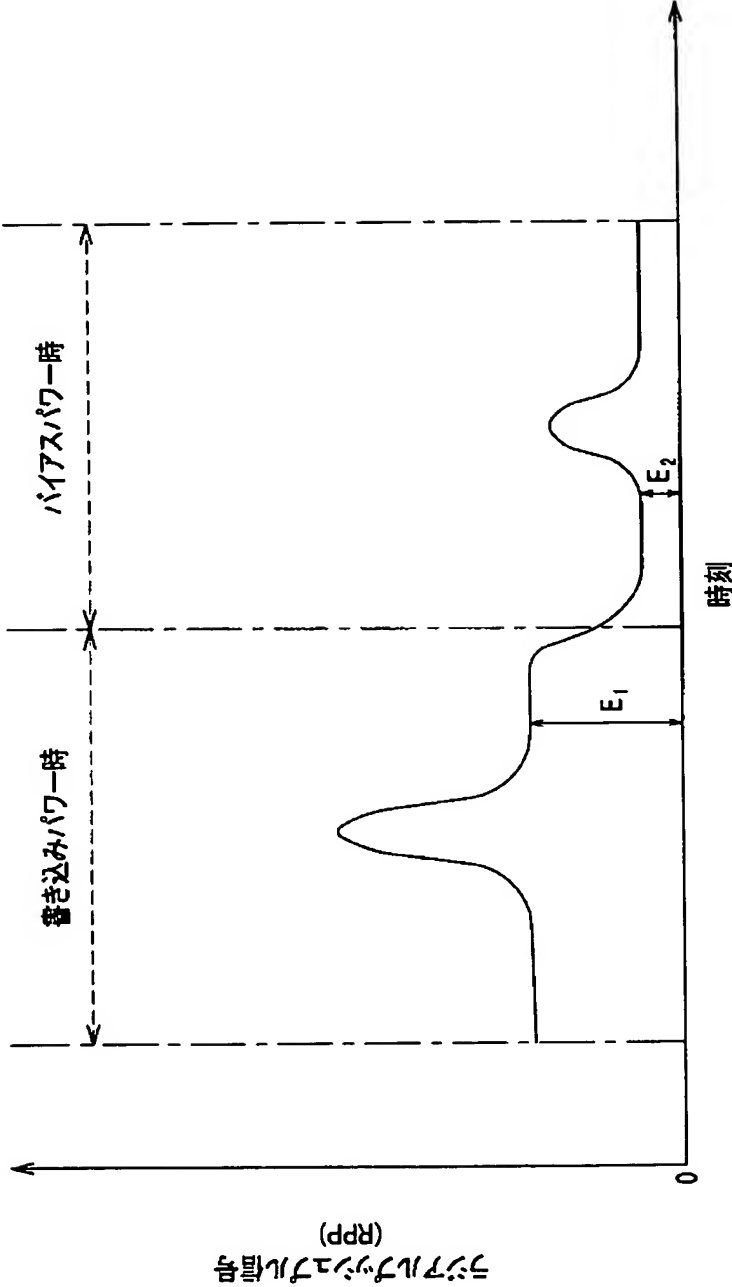


FIG.6

[図7]

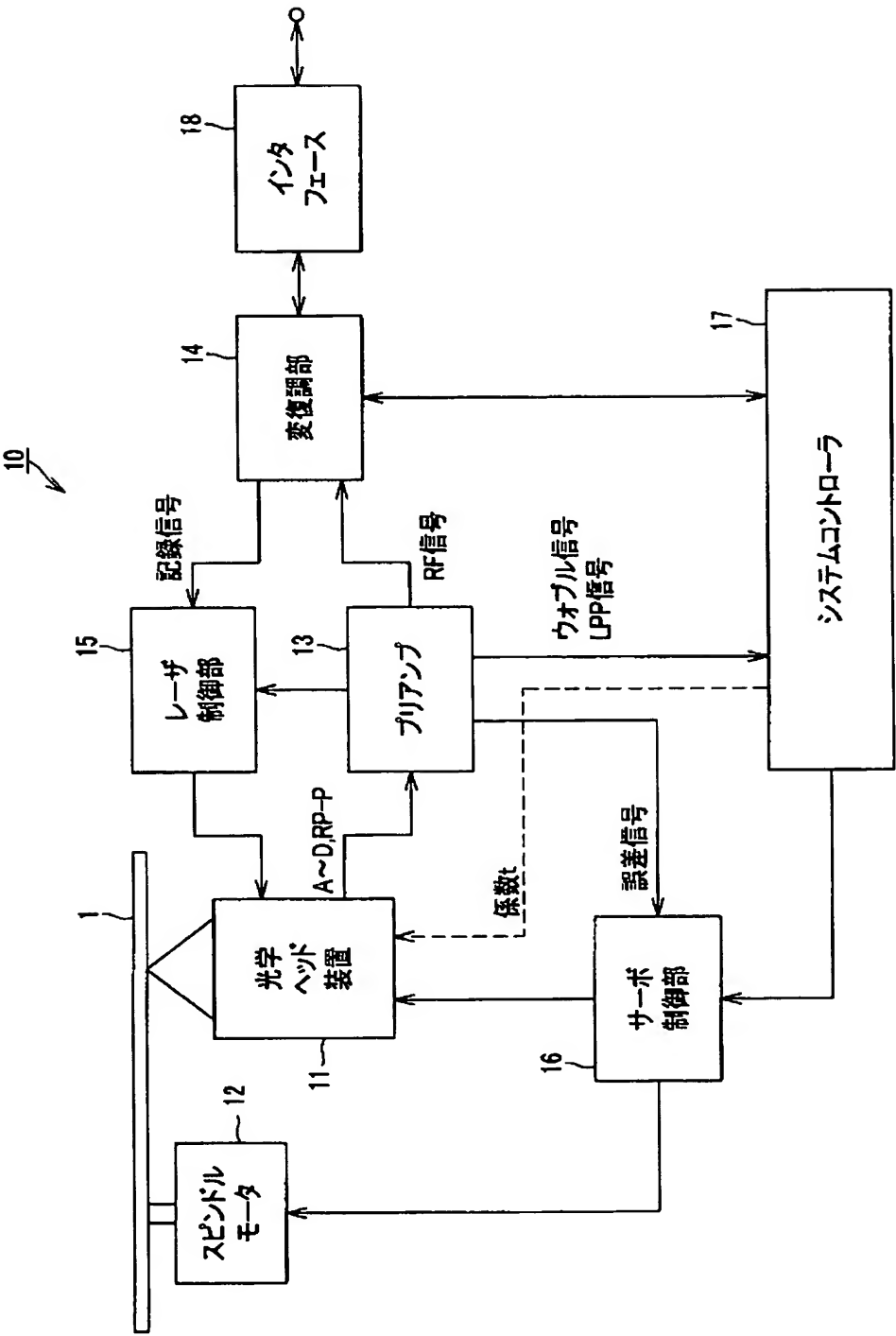


FIG.7

[図8]

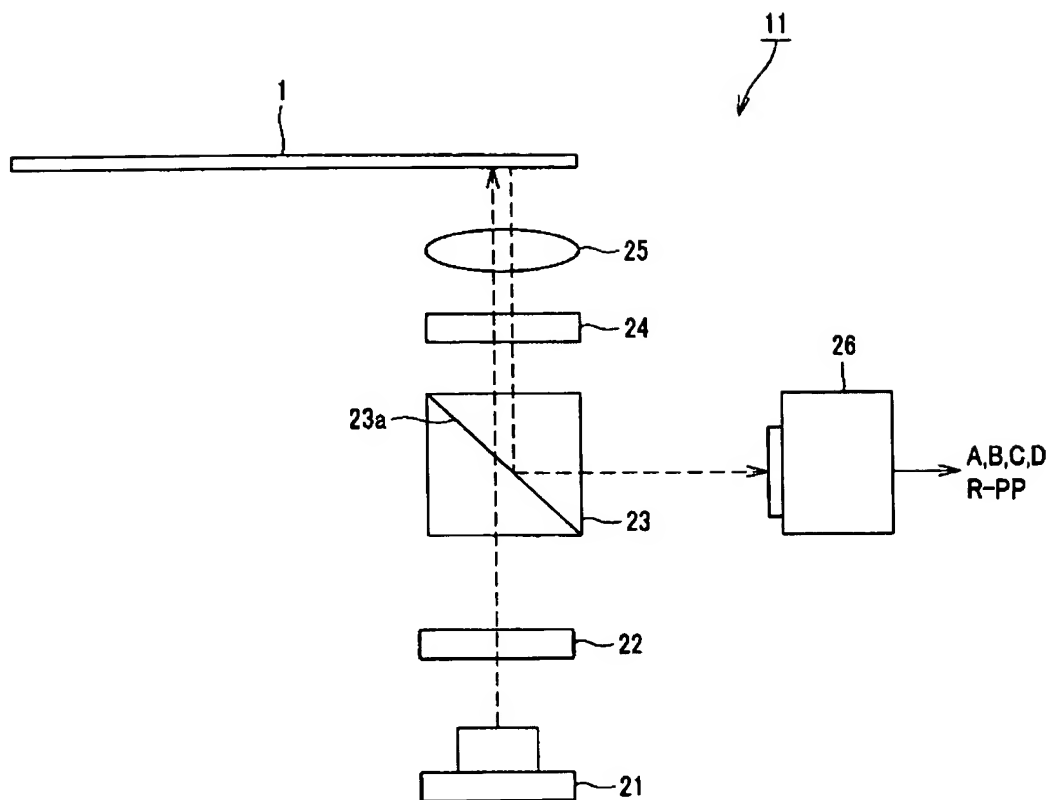
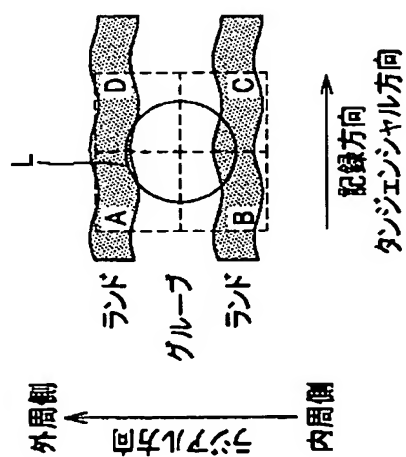
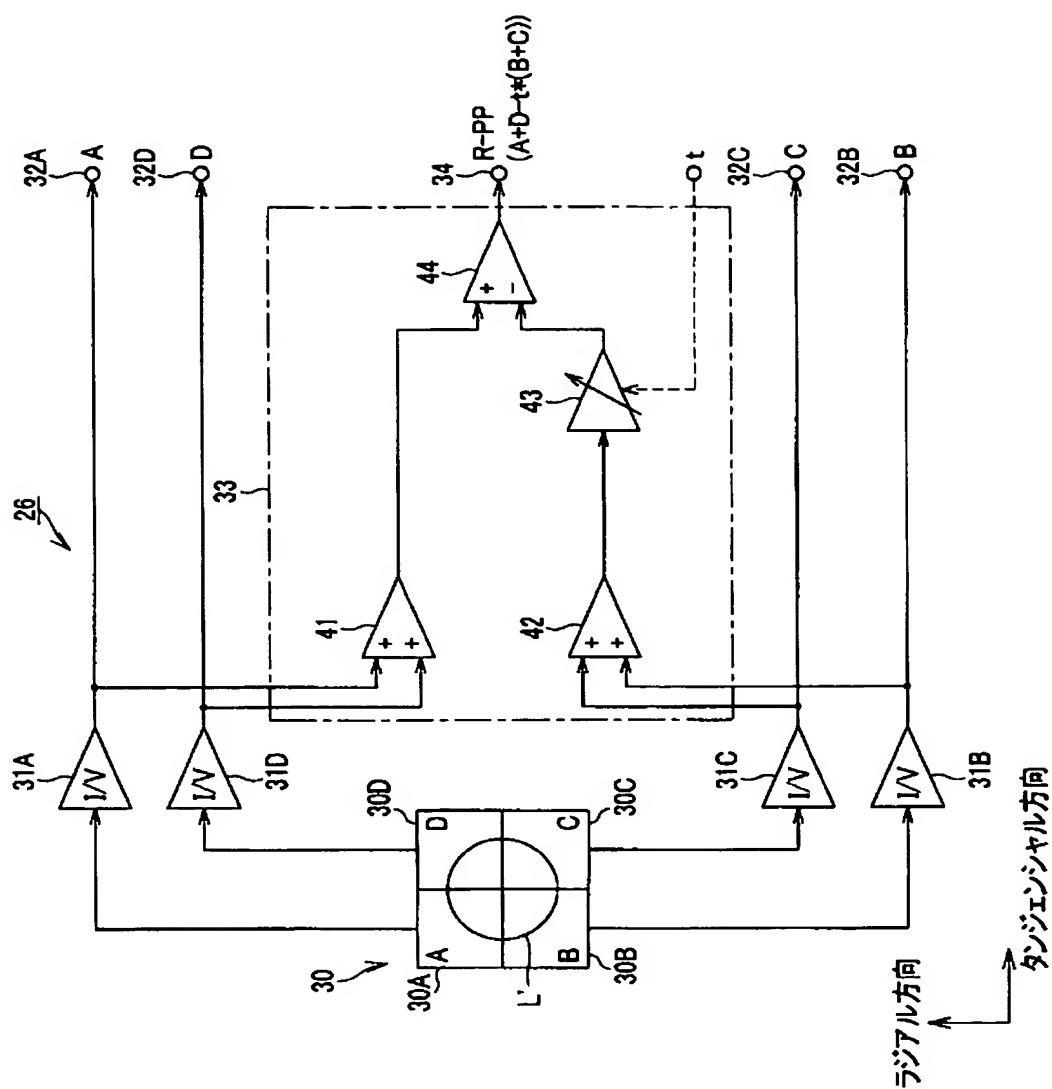


FIG.8

[図9]



[図10]

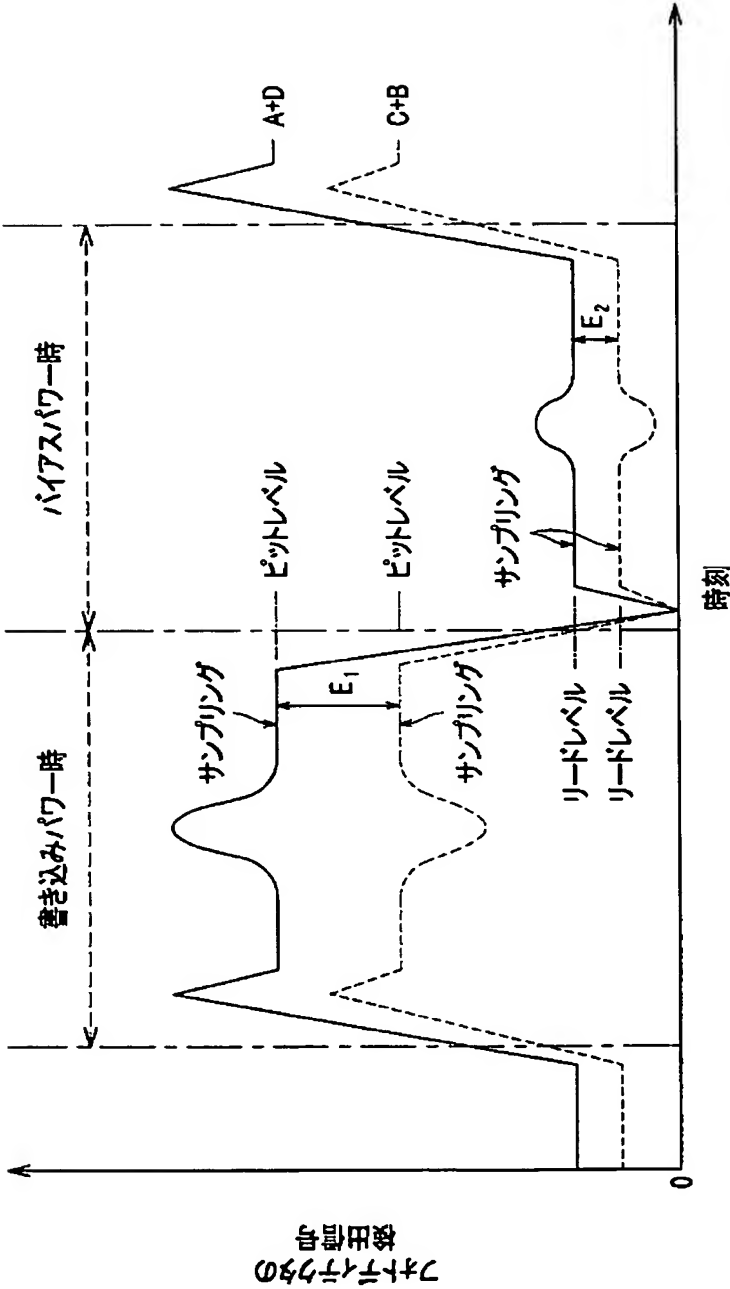


FIG.10

[図11]

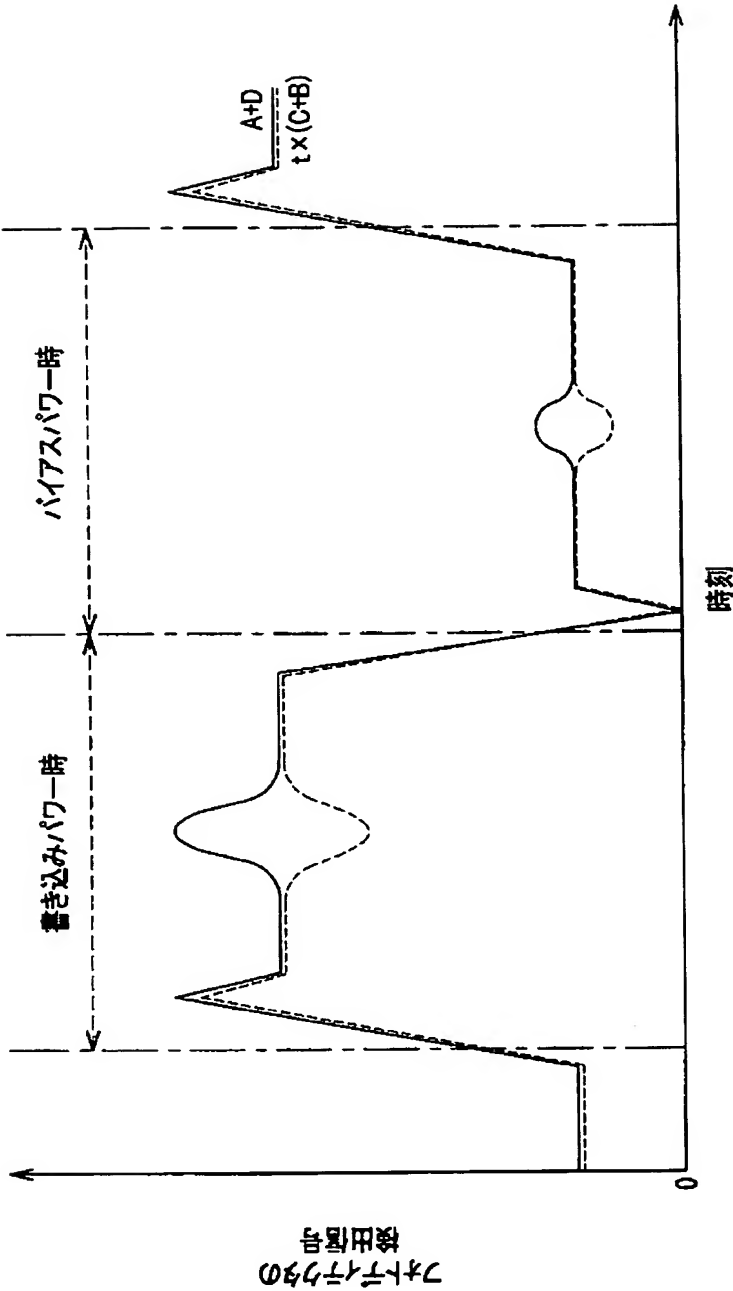


FIG.11

[図12]

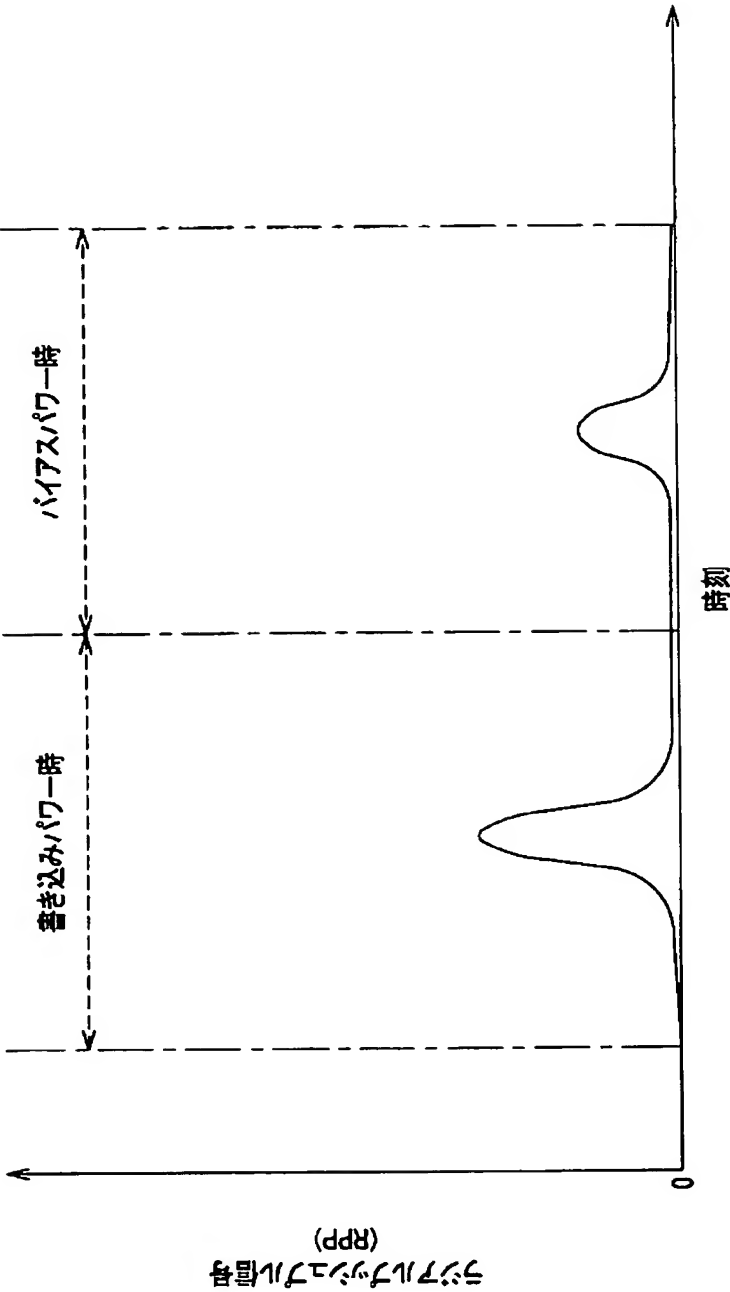


FIG.12

[図13]

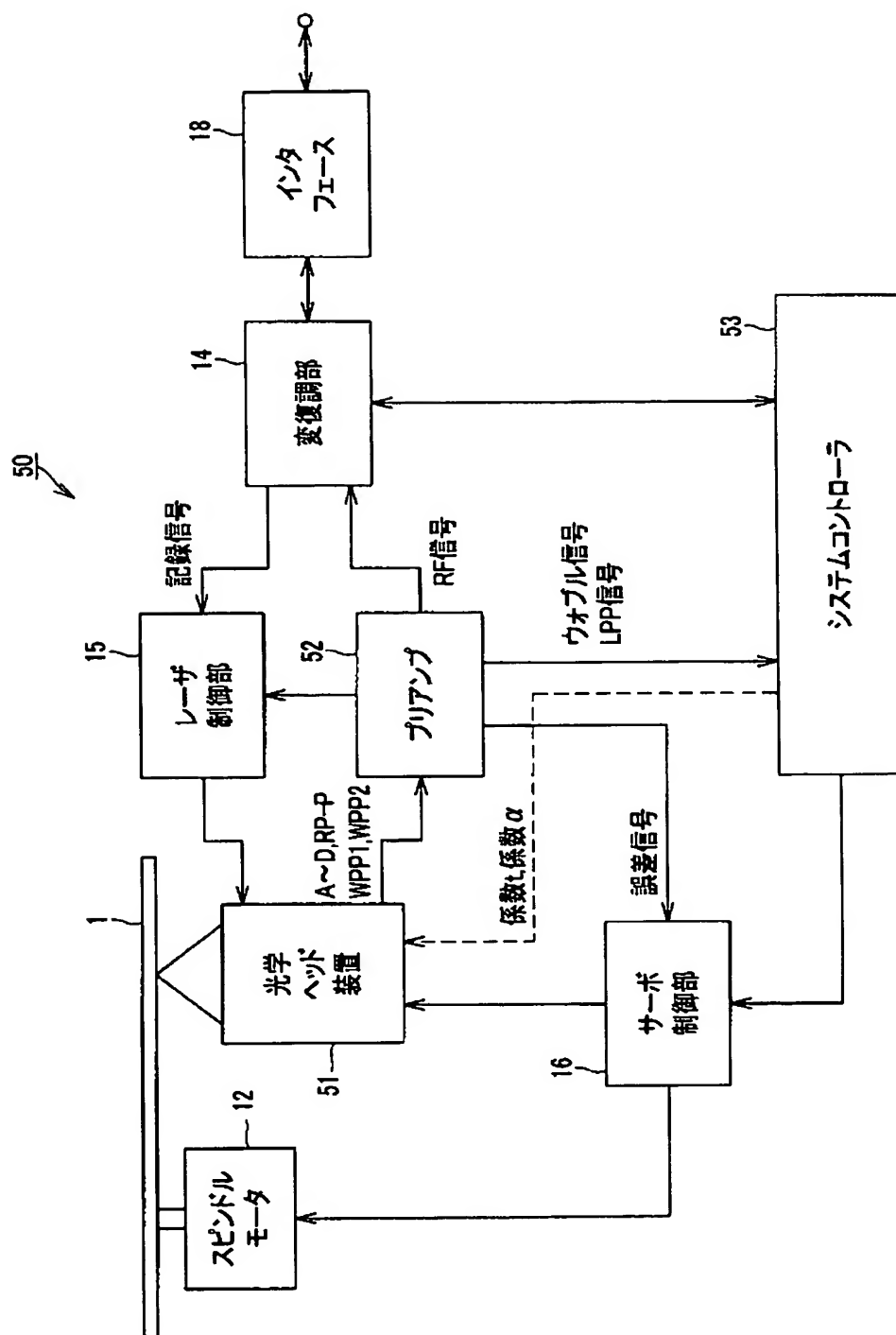


FIG.13

[図14]

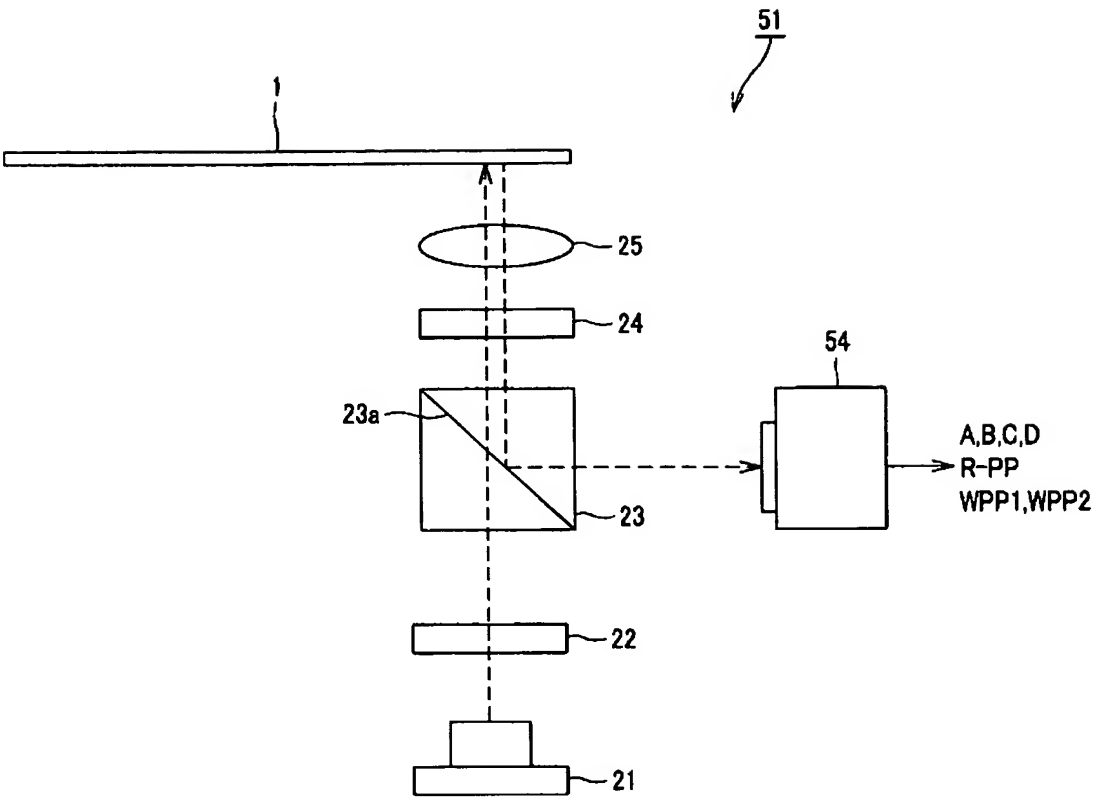


FIG.14

[図15]

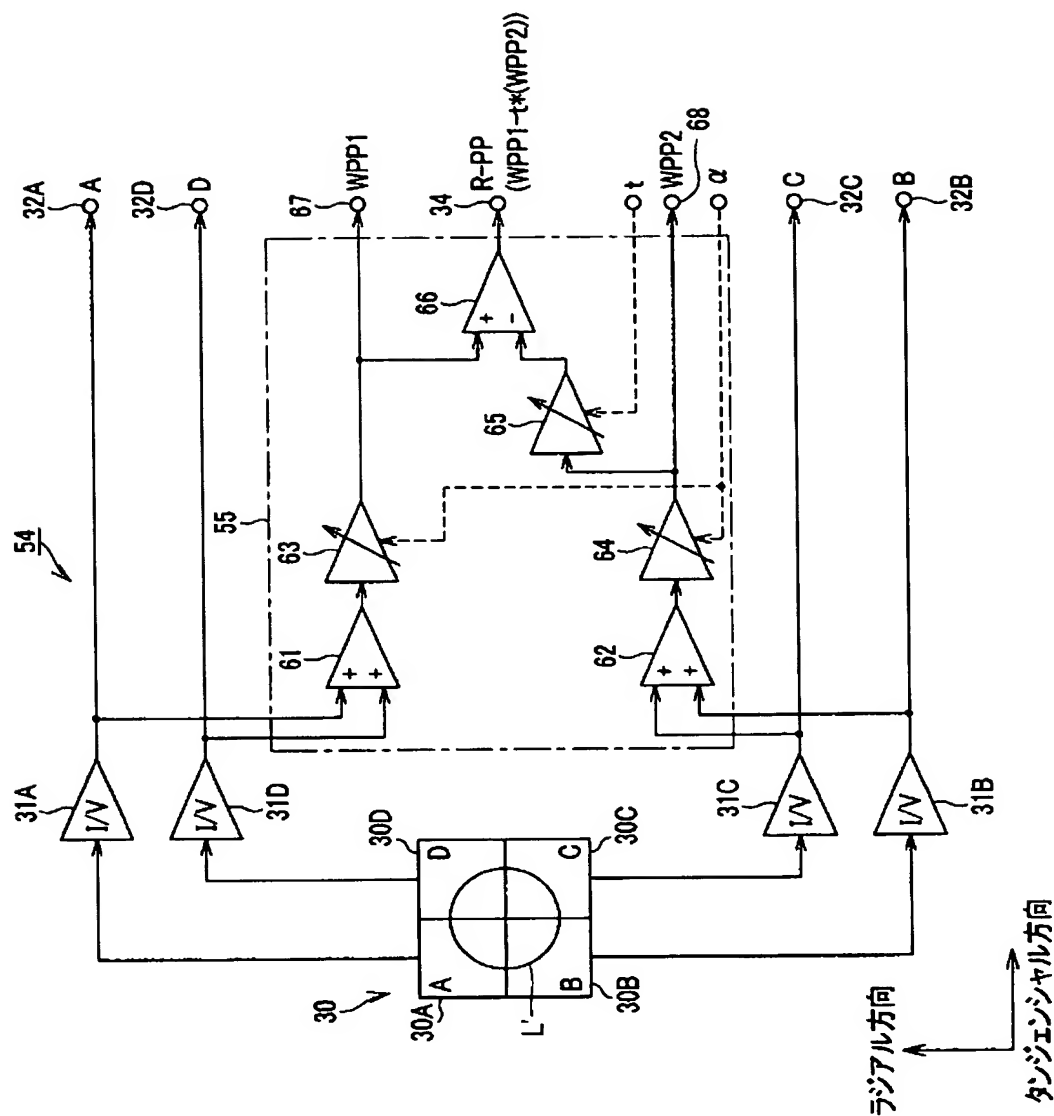


FIG.15B

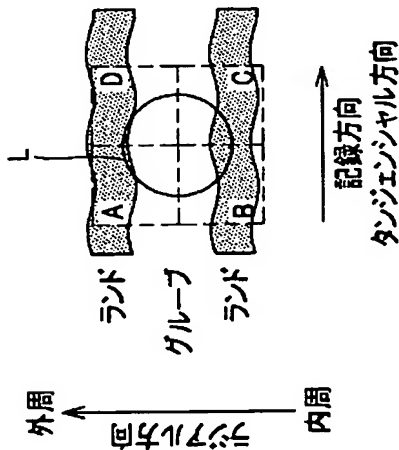


FIG.15A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ G11B7/095

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ G11B7/09-7/10Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-298853 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00), Par. Nos. [0001] to [0012]; Fig. 3 (Family: none)	1-14
Y	JP 9-180213 A (Pioneer Electronic Corp.), 11 July, 1997 (11.07.97), Par. Nos. [0026] to [0064]; Figs. 1 to 9 & US 5926445 A	1-14
Y	JP 9-259451 A (Toshiba Corp.), 03 October, 1997 (03.10.97), Par. Nos. [0001] to [0012]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 May, 2005 (26.05.05)Date of mailing of the international search report
14 June, 2005 (14.06.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003379

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-306253 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 November, 2000 (02.11.00), Par. Nos. [0009] to [0026]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-14
Y	JP 5-151600 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 June, 1993 (18.06.93), Par. Nos. [0021] to [0077]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	4,5
Y	JP 9-69234 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 March, 1997 (11.03.97), Par. Nos. [0027] to [0044]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	4,5
Y	JP 2002-288855 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 October, 2002 (04.10.02), Par. Nos. [0149] to [0158]; Figs. 23 to 24 (Family: none)	4,6
Y	JP 2001-266371 A (Ricoh Co., Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Par. Nos. [0035] to [0084]; Fig. 1 (Family: none)	7,11,14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/095

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/09 - 7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2000-298853 A (松下電器産業株式会社) 2000. 10. 24, 段落【0001】-【0012】, 図3 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P 9-180213 A (パイオニア株式会社) 1997. 07. 11, 段落【0026】-【0064】, 図1-9 & U S 5926445 A	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 05. 2005

国際調査報告の発送日

14. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

古河 雅輝

5D

3242

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 9-259451 A (株式会社東芝) 1997. 10. 03, 段落【0001】-【0012】, 図2-4 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P 2000-306253 A (松下電器産業株式会社) 2000. 11. 02, 段落【0009】-【0026】, 図1-3 (ファミリーなし)	1-14
Y	J P 5-151600 A (松下電器産業株式会社) 1993. 06. 18, 段落【0021】-【0077】, 図1-9 (ファミリーなし)	4, 5
Y	J P 9-69234 A (三菱電機株式会社) 1997. 03. 11, 段落【0027】-【0044】, 図1-9 (ファミリーなし)	4, 5
Y	J P 2002-288855 A (松下電器産業株式会社) 2002. 10. 04, 段落【0149】-【0158】, 図23-24 (ファミリーなし)	4, 6
Y	J P 2001-266371 A (株式会社リコー) 2001. 09. 28, 段落【0035】-【0084】, 図1 (ファミリーなし)	7, 11, 14